有機物施用に伴う畑地からの硝酸性窒素の溶脱を予測する
－窒素溶脱解析ツール SOILN-jpn の開発－

中央農業総合研究センター
前田 守弘

１．はじめに

作物生産を保証しつつ環境と調和した肥培管理技術を確立するためには、堆肥施用を含むさまざまな肥培管理シナリオのもとで窒素溶脱等を数年間予測できる数学モデルが必要である。しかし、わが国では該当モデルの開発は遅れており、欧米モデルは研究者向けのものが多く、操作に熟練を要する。本研究では、世界的に利用実績の高い SOILN モデルをわが国の土壌・作物・資材特性に合わせて改良し、操作性を向上させた窒素溶脱解析ツール SOILN-jpn を開発した。ここでは、SOILN-jpn の特徴と内容を紹介し、利用方法を簡単に述べる。

２．成果の内容

SOILN-jpn では深さ 100 cm を溶脱面とし、領域内の水、窒素、熱の鉛直移動を計算できる。土壌の理化学性や窒素含有量の初期値は 0-20、20-40、40-100 cm の土層毎にそれぞれ与える。計算に必要なデータは表の通りである。シミュレーション結果の詳細は Excel のワークシートに出力し、水収支、窒素収支、土壌および浸透水窒素濃度はグラフ表示する。

表 SOILN-jpn に必要なデータセット

① 主要変数（インタフェース上で設定）	
計算期間、資材施用量、目標収量、窒素沈着量	
② データベース（Access で管理し、選択方式）	
気象	気温、湿度、風速、日照時間、降水量
土壌	水分保持特性、透水係数、窒素含有量の初期値（有機態については画分割合）、吸着特性、硝化・脱窒活性値
作物	窒素含有量、含水率、CN 比、作物生育・窒素吸収パターン
資材	無機態窒素、有機態窒素（易分解、中位分解、難分解画分）、CN 比
③ 固定パラメータ（通常は既定値で使用するものはテキスト形式で保存）	

SOILN-jpn の特徴は、パラメータと変数を変更頻度に応じて 3 分類して管理することにより、操作性と拡張性の両立した点である（表）。また、黒ボク土に特異的な硝酸吸着能をフロイントリッヒ型吸着式を用いて編入した。さらに、有機物画分を易分解（反応速度定数 2×10^{-2} d^{-1}）、中位分解（2×10^{-3} d^{-1}）、難分解（2×10^{-4} d^{-1}）、腐植（4×10^{-5} d^{-1}）に分け、資材有機物は易～難の 3 画分、土壌は中位～腐植の 3 画分に配分した。以上により、有機質資材に由来する窒素の溶脱を精密かつ簡易に予測できる。

３．おわりに

SOILN-jpn は中央農業総合研究センター資源循環・溶脱低減研究チームのホームページ上で無償配布している。具体的な使用方法は取扱説明書を参照されたい。今後、SOILN-jpn を農業普及指導員向けに普及・実用化するには、資材データベース等の拡張と他の土壌タイプでの検証が必要である。

４．参考文献

1）前田ほか（2008）：共通基盤研究成果情報、2）前田（2008）：土肥誌，79（1），89-99.